

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 01155520  
PUBLICATION DATE : 19-06-89

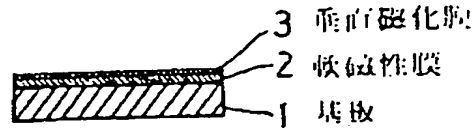
APPLICATION DATE : 14-12-87  
APPLICATION NUMBER : 62314285

APPLICANT : AKAI ELECTRIC CO LTD;

INVENTOR : KAINUMA SEIZO;

INT.CL. : G11B 5/85

TITLE : PRODUCTION OF PERPENDICULAR  
MAGNETIC RECORDING MEDIUM



**ABSTRACT :** PURPOSE: To obtain a perpendicular magnetic recording medium having small coercive force and excellent magnetic recording power by specifying the heat treatment temp. of a polyimide film substrate before formation of two-layered films, thereby effectively suppressing generation of the perpendicular magnetic anisotropy of a 'Permalloy(R)' layer.

CONSTITUTION: The heat treatment of the polyimide film substrate 1 prior to formation of the two-layered films of a soft magnetic film 2 consisting of 'Permalloy(R)' of an Fe-Ni system and a perpendicular magnetized film 3 consisting of a Co-Cr alloy is executed at  $\leq 150^{\circ}\text{C}$ . However, the excessively low heat treatment temp. may lead to weakening of the adhesive strength and, therefore, the heat treatment temp. is set preferably at  $\geq 100^{\circ}\text{C}$ . The generation of the perpendicular magnetic anisotropy in the 'Permalloy(R)' film is thereby effectively suppressed and the perpendicular recording medium having the small coercive force and the excellent recording power is obtd.

COPYRIGHT: (C)1989,JPO&Japio

## ⑫ 公開特許公報(A)

平1-155520

⑪ Int. Cl.<sup>4</sup>

識別記号

庁内整理番号

⑬ 公開 平成1年(1989)6月19日

G 11 B 5/85

C-7314-5D

審査請求 未請求 発明の数 1 (全4頁)

⑭ 発明の名称 垂直磁気記録媒体の製造方法

⑮ 特 願 昭62-314285

⑯ 出 願 昭62(1987)12月14日

⑰ 発 明 者 加 地 英 一 東京都大田区東糀谷2丁目12番14号 赤井電機株式会社内  
 ⑱ 発 明 者 大 橋 真 佐 樹 東京都大田区東糀谷2丁目12番14号 赤井電機株式会社内  
 ⑲ 発 明 者 海 沼 清 三 東京都大田区東糀谷2丁目12番14号 赤井電機株式会社内  
 ⑳ 出 願 人 赤井電機株式会社 東京都大田区東糀谷2丁目12番14号  
 ㉑ 代 理 人 弁理士 小川 順三

## 明 細 書

1. 発明の名称 垂直磁気記録媒体の製造方法

2. 特許請求の範囲

1. 巻取り式のスパッタ装置を用いて、熱処理により被めっき材の吸着ガスを除去したポリイミドフィルム基板上に、磁歪定数が正であるFe-Ni系パーマロイからなる軟磁性膜とCo-Cr合金からなる垂直磁化膜とを被成することにより、2層膜垂直磁気記録媒体を製造するに当たり、

上記2層膜被成前におけるポリイミドフィルム基板の熱処理を、150℃以下で行うことを特徴とする垂直磁気記録媒体の製造方法。

3. 発明の詳細な説明

(産業上の利用分野)

本発明は、高密度磁気記録用の垂直磁気記録媒体の製造方法に関するものである。

(従来技術)

最近、高密度の磁気記録を可能とする記録方式として垂直磁気記録方式が注目されている。かか

る記録方式に用いる垂直磁気記録媒体としては、軟磁性膜と垂直磁化膜とからなる2層膜媒体が提案されている(例えば特公昭58-91号公報)。

この垂直磁気記録媒体は、基本的には第1図に示すような構成になっている。同図に示したところにおいて、番号1はポリエチレンテレフタレート(PET)ポリイミドなどのプラスチックフィルムや非磁性剛体からなる基板、そして2はパーマロイやアモルファスなどからなる軟磁性膜、3はCo-Cr合金などからなる垂直磁化膜であり、該基板1上に軟磁性膜2、ついで垂直磁化膜3を被成することによって垂直磁気記録媒体を製造している。

ところで、上記の垂直磁気記録媒体の製造過程において、基板は、加熱脱ガス処理時及び垂直磁化膜形成時に100℃以上の高温にさらされる。従ってPETフィルムのようなガラス転位温度の低い基板を用いると、オリゴマーの発生や局所的な基板変形が起こり易く、記録媒体の性能に悪影響を及ぼすことがある。そのため基板としては、ガ

ラス転位温度が高いポリイミドフィルムがよく用いられている。

また軟磁性層は、垂直ヘッドによる記録・再生に際し、ヘッド系の一部を構成することから、その磁気特性は記録効率や再生感度に強く影響し、軟磁性に富むほど記録効率や再生感度は良好である。従って、軟磁性膜は軟磁特性に優れるほど好ましく、主にパーマロイが用いられている。

さらに垂直磁化膜については、より高密度の記録を実現するためには、結晶のC軸を基板面に垂直に配向させることが肝要であり、しかもその分散角 $\Delta\theta_{111}$ をより小さくすることが要望される。そのため垂直磁化膜としては、上記の性能に優れたCo-Cr合金が好適とされている。なおCo-Cr合金は、パーマロイ膜上にエピタキシャルな成長をするといわれており、従って上記の分散角 $\Delta\theta_{111}$ を小さくするためには、パーマロイの $\langle 111 \rangle$ 軸の結晶配向分散角 $\Delta\theta_{111}$ を小さくすることが重要である。

そしてプラスチックフィルム基板上に、軟磁性

膜と垂直磁化膜の2層膜媒体を形成する場合には、巻取り式のスパック装置や蒸着装置が一般的に用いられている。

また上記の如き磁性膜の形成に当たっては、それに先立ち加熱やグロー放電などの熱処理によって基板被めっき材の吸着ガスを除去し、もって基板と磁性膜との付着強度を高めている。

(発明が解決しようとする問題点)

ポリイミドフィルムを基板とし、複雑なローラー系を有する巻取り式のスパック装置を用いて磁性膜を被成する場合、吸着ガス除去のための熱処理を施したのち冷却された基板の上にパーマロイ膜を被成したとき、ともすれば該パーマロイ膜に垂直磁気異方性が発生し、面内で測定した抗磁力が大きくなって磁気記録能が劣化するところに問題を残していた。

本発明は、上記の問題を有利に解決するもので、複雑なローラー系を有する巻取り式のスパック装置を用いてポリイミドフィルム基板上にパーマロイとCo-Cr合金からなる2層磁性膜を形成す

る場合であっても、パーマロイ層の垂直磁気異方性の発生を効果的に抑制して、抗磁力の小さい磁気記録能に優れた垂直磁気記録媒体の有利な製造方法を提案することを目的とする。

(問題点を解決するための手段)

さて、本発明者らは、上記の問題を解決すべく鋭意研究を重ねた結果、パーマロイ層における垂直磁気異方性の発生はポリイミドフィルムの熱処理法と密接な関係にあることの知見を得た。

すなわち、2層膜形式に先立つポリイミド基板の熱処理は、従来、吸着ガスの除去能率を高めるべく、150～200℃程度の温度で行われていたのであるが、かような高温処理によってパーマロイ膜の垂直磁気異方性が発現すること、これに対し処理温度を150℃以下に低減してやれば、上記の問題が有利に解消されることを見出したのである。

本発明は、上記の知見に立脚するものである。すなわち本発明は、巻取り式のスパック装置を用いて、熱処理により被めっき材の吸着ガスを除去したポリイミドフィルム基板上に、磁歪定数が正

であるFe-Ni系パーマロイからなる軟磁性層とCo-Cr合金からなる垂直磁化膜とを被成することによって、2層膜垂直磁気記録媒体を製造するに当たり、上記2層膜被成前におけるポリイミドフィルム基板の熱処理を、150℃以下で行うことからなる垂直磁気記録媒体の製造方法である。

(作用)

ポリイミドフィルムの熱処理温度によって、パーマロイ層の磁気特性が大きな影響を受ける理由については、まだ明確に解明されたわけではないが、次のとおりと考えられる。

すなわちポリイミドフィルム上に被成するパーマロイの磁歪定数が正の符号を有する場合、パーマロイ膜の面内に強い圧縮応力が存在すると、その磁気歪み異方性は膜面に垂直方向に磁化容易軸を有するものとなる。ここにかかる圧縮性残留応力は、熱処理温度によって異なるフィルム基板上の残留ガスや、該基板上に残存している溶剤、さらにはスパック装置内部に残留している不純物ガスなどから微妙な影響を受ける。

そしてパーマロイの残留応力は、ポリイミドフィルムの熱処理温度が 150℃を超えた場合に大きくなり、一方 150℃以下では小さくなるものと考えられる。

そこで本発明では、2層磁性膜の被成に先立つポリイミドフィルムの熱処理温度につき、150℃以下に抑制したのである。しかしながら、熱処理温度があまりにも低いと付着強度が弱くなる弊害があるので、100℃以上とするのが好ましい。

なお、第9回日本応用磁気学会での講演(講演概要集 26aA-8 1985年発行)によれば、ポリイミドフィルムの熱処理温度は、190℃以下であればパーマロイ膜の磁気特性に影響はないと報告されているが、これは使用したパーマロイの磁歪定数の符号が負であるか、または用いた巻取り式スパッタ装置の規模の違いによるものと考えられる。

#### (実施例)

第2図に示す巻取り式スパッタ装置を用いて、ポリイミドフィルム基板上に磁歪定数が正のFe-Ni系パーマロイ(組成:  $\text{Fe}_{1.0}\text{Ni}_{7.0}\text{Mo}_4$ )とCo

-Cr合金(組成:  $\text{Co}_{90}\text{Cr}_{10}$ )を被成した。

次にパーマロイ膜が被成されたフィルム基板17を、9から8側へ送りながら、キャンローラーを所定の温度に加熱しつつカソード7上のCo-Crターゲットによりスパッタを行って垂直磁化膜を被成し、2層膜媒体を形成した。

なお、パーマロイ膜及びCo-Cr合金膜のスパッタ条件は次のとおりである。

#### ・パーマロイ膜

アルゴン圧: 0.5 ~ 1.0 mTorr

スパッタ電流: 6 ~ 10 A

基板温度: 室温 (キャンローラー水冷)

#### ・Co-Cr膜

アルゴン圧: 5 mTorr

スパッタ電流: 6 ~ 10 A

基板温度: 150℃

かくして得られた長尺の垂直磁気記録媒体から、 $6 \times 6 \text{ mm}^2$ の試料を切り出し、振動試料型磁力計

-Cr合金(組成:  $\text{Co}_{90}\text{Cr}_{10}$ )を被成した。

第2図中、番号4は真空槽、5は排気系への接続部、6, 7はCrパーマロイとCo-Cr合金用のマグネトロンカソード、8, 9はそれぞれフィルム基板の巻取り及び巻出し兼用のローラー、10a, 10b, 11a, 11b, 12a, 12bはいずれもガイドローラー、13a, 13bはダンサーローラー、14はキャンローラー、15はマスク、16はアルゴンガスなどの不活性ガスの導入口、そして17がポリイミドフィルムである。なお同図では、真空排気系やカソード用のDC電源は省略してある。

さて、ポリイミドフィルム基板上へのパーマロイ膜及びCo-Cr合金膜の被成は次のようにして行う。

まず真空槽4内を真空排気し、キャンローラー14を加熱してから、フィルム17を5~15cm/minの通板速度で巻出しローラー9から巻取りローラー8側に移動させることにより、フィルム17を種々の速度で熱処理した。

次いでキャンローラー14を水冷しながら、カソ

(VSM)を用いて200 Oe以下の磁界中におけるパーマロイ膜のヒステリシスループを測定した。

第3図に、ポリイミドフィルム基板の熱処理温度とパーマロイ膜の抗磁力との関係について調べた結果を示す。

同図より明らかなように、熱処理温度が150℃を超えると抗磁力が急激に大きくなるのに対し、150℃以下では抗磁力は5 Oe以下と極めて小さく、またその増大はほとんどない。ここに150℃を超えると抗磁力が急激に増大したのは、垂直磁気異方性が発生したことによるものである。

なお、X線回折によって調べたパーマロイ膜の結晶配向分散角 $\Delta\theta_{0.0}(111)$ は、熱処理温度にはほとんど無関係でいずれも7~9°程度と良好な値を呈していた。

#### (発明の効果)

かくして本発明によれば、2層膜磁性層として、磁歪定数が正のパーマロイ膜とCo-Cr合金膜を用いる垂直磁気記録媒体の製造において、パーマロイ膜における垂直磁気異方性の発生を効果的

# 第 1 図

に抑制して、抗磁力が小さい磁気記録能に優れた垂直磁気記録媒体を得ることができる。

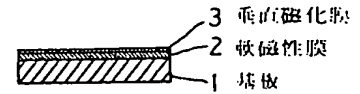
## 4. 図面の簡単な説明

第 1 図は、2 層膜垂直磁気記録媒体の断面図、

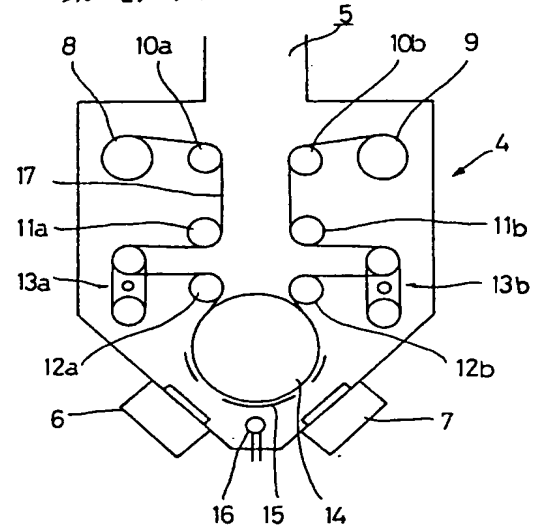
第 2 図は、この発明の実施に用いて好適な巻取り式スパッタ装置の模式図、

第 3 図は、ポリイミドフィルム基板の熱処理温度とパーマロイ膜の抗磁力との関係を示したグラフである。

1…基板、2…軟磁性膜、3…垂直磁化膜、  
4…真空槽、5…接続部、6, 7…マグネトロンカソード、8, 9…ローラー、  
10a, 10b, 11a, 11b, 12a, 12b…ガイドローラー、  
13a, 13b…ダンサーローラー、14…キャンローラー、  
15…マスク、16…ガスの導入口、17…ポリイミドフィルム。



## 第 2 図



特許出願人 赤井電機株式会社  
代理人 弁理士 小川 順 三

## 第 3 図

